COURS PRATIQUE DE MYCOLOGIE

PUBLIÉ PAR LA *REVUE DE MYCOLOGIE*

Vingt-et-unième fascicule, paru le 1er Décembre 1947

TROISIÈME PARTIE

CHAPITRE VII

NOTIONS CHIMIQUES

Par MARCEL FREREJACQUE

■

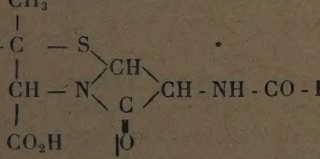
Les Pigments (*suite*)

Pigments divers

Parmi les pigments dont la constitution chimique s'éloigne de celles des types déjà étudiés, nous dirons quelques mots des PÉNICILLINES et de quelques autres pigments moins bien connus.

I. Tout le monde sait maintenant que les pénicillines sont des pigments plus ou moins jaunâtres qu'on extrait des liquides de culture de divers Penicillia. C'est *P. notatum* qui est utilisé en Angleterre et c'est d'ailleurs cette espèce qui a fait l'objet des premiers travaux de Fleming qui sont à l'origine de la découverte des pénicillines. Par contre on utilise plus généralement en Amérique *P. chrysogenum*.

Nous donnons ci-dessous les formules des quatre pénicillines actuellement connues :



R : $CH_3.CH_2.CH=CH.CH_2$- ; pén. F ou pén. I

R : $C_6H_5.CH_2$- ; pén. G ou pén. II

R : CH_3-$(CH_2)^5$-CH_2- ; pén. K ou pén. III

R : OH-C_6H_4-CH_2- ; pén. X ou pén. IV
(4) (1)

On remarquera dans toutes ces formules la présence d'un cycle contenant soufre et azote, ainsi que celle d'une fonction acide. On sait que les énormes dépenses engagées pour l'obtention industrielle des pénicillines reposent sur un fait curieux : l'addi-

tion de traces de pénicilline entrave totalement la croissance des cultures de certains bacilles. C'est sur les cultures de *Staphylococcus aureus* que les expériences les plus nombreuses ont été faites; mais les pénicillines sont actives contre nombre d'autres germes pathogènes à Gram positif alors qu'elles sont généralement inopérantes sur les germes à Gram négatif.

C'est un aspect bien inattendu de la chimie qui nous occupe que l'apparition de corps qui se sont révélés comme la plus grande conquête de la chimiothérapie moderne et dont la fabrication représente une des plus grosses affaires américaines.

Naturellement les propriétés *antibiotiques* sont présentées par un grand nombre d'autres corps extraits des champignons (fumigatine, spinulosine, par exemple). Le nombre de ces corps a beaucoup augmenté au cours de ces dernières années; aucun d'eux ne paraît avoir un intérêt thérapeutique qui approche celui des pénicillines. On se reportera aux traités spéciaux pour de plus amples détails sur ces antibiotiques.

II. Parmi les autres pigments importants, de structure partiellement élucidée, mentionnons également les trois CYTOCHROMES; le plus important ou CYTOCHROME *c* s'isole facilement de la levure. C'est un chromo-protéide formé par l'union d'un groupement protéidique et d'une porphyrine. Le groupe protéique, de poids moléculaire relativement faible, contient des molécules de cystine; la porphyrine liée est de la protoporphyrine (ou une porphyrine voisine). Il y aurait de 5 à 20 mmgr. de cytochrome *c* pour 100 grammes de levure sèche.

On sait toute l'importance qui est attribuée actuellement au cytochrome *c* dans le mécanisme de l'oxydation cellulaire; ce pigment peut exister à l'état réduit et à l'état oxydé; le passage du premier état au second sous l'influence de l'oxygène moléculaire est catalysé par la cytochrome-oxydase (ferment rouge de Warburg).

Il est extrêmement remarquable de trouver chez un champignon une porphyrine, c'est-à-dire un corps qui contient des groupes pyrroliques liés comme dans la chlorophylle ou l'hématine.

H. Fischer a pu d'ailleurs caractériser de façon certaine la présence de coproporphyrine dans *Saccharomyces annamensis*. On en trouve également dans *Aspergillus oryzae*. Il paraît vraisemblable que ces porphyrines résultent d'une dégradation des cytochromes.

Les Vitamines

Vitamine A. — Bien que la présence de provitamine A, ou carotène, ait été signalée chez quelques champignons, il apparaît que ces végétaux sont pauvres en vitamine A. Parmi les champignons comestibles, seule la chanterelle de nos marchés en contient quelque peu.

Vitamine B_1 (Aneurine). — On sait que ce sont les levures qui constituent la source la plus importante et la plus riche en vitamine B_1; les levures en contiennent de 20 à 120 mmg. par kilogramme, en partie sous forme d'aneurine libre et en partie sous forme de pyrophosphate (co-carboxylase). On peut extraire l'aneurine des levures à l'état cristallin. On trouve également dans les levures, le *thiochrome*, pigment jaune avec fluorescence bleue, qui est un produit d'oxydation de l'aneurine.

Parmi les champignons comestibles de nos régions, seuls un lactaire et l'hydne imbriqué ont été signalés comme contenant des quantités importantes d'aneurine.

Vitamine B_2 (lactoflavine). — Ce sont également les levures qui forment le matériel le plus important pour l'obtention de la lactoflavine (20 mmgr. par kilogramme de levure). On l'isole de la levure sous forme d'aiguilles jaune d'or. Cette même flavine a été extraite de *Eremothecium Ashbii*. Elle paraît exister chez les *Aspergillus; A. oryzae* serait même plus riche en flavine que la levure.

Les champignons supérieurs sont plus ou moins riches en flavines : on en a trouvé 13 milligrammes par kilogramme dans *Pleurotus serotinus*, alors qu'*Armillariella mellea* n'en contient que 0,5 milligramme.

Vitamine B_6 ou PP. — La levure paraît riche en acide nicotinique; un échantillon examiné en contenait 260 milligrammes par kilogramme. Les champignons supérieurs examinés à ce point de vue semblent également en contenir, mais les méthodes de dosage de cette vitamine paraissent peu sûres.

Vitamine C. — De même, alors qu'il semble que tous les champignons sont pauvres en vitamine C (comme la levure d'ailleurs), les méthodes de dosage de la vitamine C sembleraient indiquer

que les champignons en contiendraient des quantités non négligeables (0,1 mmgr. par kilogramme pour *Armillariella mellea* par exemple). Ces résultats sont sujets à caution.

Vitamine D. — Nous avons vu que la plupart des champignons sont riches en ergostérol ou provitamine D. Il est curieux que, par contre, ils renferment peu de vitamine D. Les dosages faits sur quelques champignons comestibles (*Boletus edulis, Helvella esculenta, Psalliota campestris*) montrent qu'ils contiennent environ 150 fois moins de vitamine D que l'huile de foie de morue.

Autres vitamines. — La levure ne contient pas de vitamine K (antihémorragique) ; par contre elle contient de l'acide pantothénique qui serait même un de ses constituants importants.

Les facteurs de croissance

La facilité avec laquelle on peut étudier l'influence d'une substance chimique quelconque sur le développement d'un champignon cultivé sur milieu synthétique, laisserait supposer que la question des facteurs de croissance est plus particulièrement avancée dans le domaine de la chimie des Eumycètes. En fait, ces facteurs sont encore mal connus et les résultats expérimentaux souvent peu nets.

Hétéroauxine ou acide indol-β-acétique. — En 1935, Kögl a isolé 9 milligrammes de cette auxine à partir de 50 kilogrammes de levure ; elle existe aussi dans *Sterigmatocystis nigra*. Mais cette auxine ne paraît pas aussi importante pour les champignons que pour les végétaux supérieurs. Bien plus, elle inhibe le développement de *Tilletia tritici*.

Mésoinositol ou Bios I. — On n'a pas isolé d'inositol à partir d'un champignon à l'heure actuelle, bien qu'on ait soupçonné l'existence de ce polyalcool dans divers Basidiomycètes. Il ne semble pas être un facteur de croissance important à lui seul, mais il paraît parfois renforcer l'action de la biotine (v. plus bas).

Aneurine ou Vitamine B_1. — Le rôle de ce facteur de croissance paraît variable avec les espèces étudiées. L'aneurine est probablement un facteur de croissance pour la levure, mais cependant des travaux faits sur le développement de diverses races de levure

ont montré que l'aneurine ne se révélait importante que pour une seule race de levure.

Le champignon de couche se développe assez bien en l'absence d'aneurine, alors que *Clitopilus Prunulus* (*Hexajuga*), *Boletus luteus*, *B. variegatus* et divers *Marasmius* voient leur développement fortement augmenté lorsqu'on les cultive sur milieu synthétique en présence d'aneurine. On admet que les champignons qui peuvent se passer d'aneurine sont susceptibles de synthétiser cette vitamine.

Des essais faits pour remplacer l'aneurine par ses deux constituants fondamentaux, pyrimidine et thiazol, donnent des résultats variables : tantôt le mélange pyrimidine-thiazol peut remplacer l'aneurine comme facteur de croissance, tantôt le composé pyrimidique seul suffit (mais pas le thiazol seul) ; on a pu montrer que, dans ce dernier cas, les champignons qui n'ont pas besoin de thiazol sont susceptibles de synthétiser ce composé.

Biotine ou Bios II. — C'est l'un des facteurs de croissance qui a été le plus étudié. Il a été isolé, à l'état cristallin, des jaunes d'œuf et du foie; jusqu'ici on n'a pas trouvé de biotine chez les Champignons.

Sur la croissance des Champignons, la biotine a surtout une action importante lorsqu'elle est associée à d'autres facteurs de croissance. Kögl a étudié par exemple le développement de *Nematospora gossipyia* en l'absence et en présence de facteurs de croissance. Il trouve, en présence de biotine, une augmentation de croissance de 200 % ; en présence de biotine et d'inosite, cette augmentation est de 1840 % ; avec la biotine, l'inosite et l'aneurine, elle est de 2560 %. Ce résultat n'est pas général : pour les deux Polypores *Leptoporus adustus* et *Coriolus abietinus*, l'aneurine se révèle le seul facteur efficace. Naturellement on est porté à penser également que ces polypores sont alors susceptibles de synthétiser la biotine.

Signalons également la curieuse observation faite sur le développement de *Melanospora destruens* qui ne croît pas en présence d'aneurine seule, qui croît mais ne fructifie pas en présence de biotine, mais qui se développe et fructifie en présence d'aneurine et de biotine.

Autres facteurs de croissance. — Pour la levure, l'acide pantothénique paraît être un facteur de croissance, ainsi que la β-ala-

nine qui n'est qu'un fragment de la molécule de l'acide pantothénique. Mais, selon KÖGL, l'acide pantothénique est surtout un accélérateur de la fermentation alcoolique.

La vitamine B_6, ainsi que l'acide nicotique, ont été également signalés comme facteurs de croissance de la levure.

Enfin, bien d'autres corps joueraient également le rôle de facteurs de croissance soit pour la levure, soit pour les moisissures; ce sont généralement des acides aminés : asparagine, glutamine, mélange alanine et asparagine, etc...

Les Enzymes

Les Estérases

I. LIPASE. — La lipase, ferment insoluble dans l'eau, hydrolysant les esters de la glycérine, a été décelée chez divers Champignons inférieurs et supérieurs; mais on manque de données sur sa répartition dans les différents groupes d'Eumycètes.

Parmi les champignons supérieurs où la lipase a été caractérisée citons : *Coriolus abietinus, Bovista gigantea, Lactarius vellereus, Amanita phalloides, A. muscaria.*

Chez les champignons inférieurs, on l'a signalée dans les mycéliums des *Aspergillus oryzae* et *flavus, Sterigmatocystis nigra, Penicillium oxalicum.*

Certaines races de levures en contiennent également.

II. TANNASE. — La tannase, qui hydrolyse les esters des acides-phénols, a été surtout bien caractérisée dans le mycélium de *Sterigmatocystis nigra.* On en trouve également dans *Coriolus abietinus.*

III. SULFATASE. — La sulfatase, enzyme hydrolysant le sulfate acide de phényle, est particulièrement abondante dans le mycélium de l'*Aspergillus oryzae.*

IV. PHOSPHATASES. PHOSPHORYLASES. — Les phosphatases, enzymes libérant l'acide orthophosphorique de ses esters organiques, ont été surtout étudiées chez les levures, mais on en trouve également dans *Aspergillus oryzae.* Les levures contiennent des enzymes hydrolysant les α- et β-glycérophosphates, l'hexose-diphosphate, l'acide adénosine-triphosphorique et l'acide aneurine-

phosphorique. Ces différents substrats paraissent hydrolysés par des enzymes distincts qui ne sont pas contenus en même proportion dans toutes les levures : la levure haute par exemple, contient environ 10 fois plus de β-glycérophosphatase que la levure basse.

Inversement, les levures contiennent des phosphorylases capables de provoquer la synthèse de phosphates d'oses : la formation d'hexose-diphosphate, de tréhalose-phosphate, etc., dans les liquides de fermentation des oses en présence de phosphates alcalins en est une preuve.

On sait toute l'importance qui est attachée à ces oses phosphates dans les théories de la fermentation alcoolique. Ces théories ne seront pas exposées ici.

Enfin, signalons la présence dans la levure, d'une mutase isomérisant de façon irréversible, l'acide glucose 1-phosphorique en acide glucose 6-phosphorique (Cori).

Enzymes hydrolysant les glucides

I. α-GLUCOSIDASES. — Ces enzymes qui, en principe, hydrolysent les α-glucosides ainsi que les holosides dans lesquels le glucose est engagé sous la forme α, ne sont pas tous identiques.

La MALTASE, contenue dans la plupart des levures cultivées hydrolyse le maltose et l'α-méthylglucoside; par contre la maltase d'*Aspergillus Wentii* ainsi que celle d'*A. oryzae* dédouble le maltose, mais non l'α-méthylglucoside. Par contre *Saccharomyces Marxianus* ne contient pas de maltase, alors qu'il y en a dans *Schizosaccharomyces octoporus*. Il ne semble pas qu'il y ait de maltase dans les champignons supérieurs.

La SACCHARASE OU INVERTASE dédouble le saccharose en glucose et fructose; on la considère parfois comme une β-fructosidase. Il est bien connu que toutes les levures, et particulièrement les levures cultivées sont riches en cet enzyme; il en est de même des mycéliums des Eumycètes des groupes *Aspergillus* et *Penicillium*. (Par contre, les Champignons supérieurs ne paraissent pas contenir des quantités appréciables d'invertase.) C'est à la β-fructosidase qu'est due l'hydrolyse, par les levures, d'holosides comme le raffinose, le gentiobiose, le stachyose.

La TRÉHALASE, un des enzymes les plus importants des Eumycètes, scinde le tréhalose ou sucre de champignons, en deux molécules de glucose. La levure haute, le mycélium de *Sterigmatocystis nigra* sont généralement considérés comme riches en tréhalase.

Mais en fait, ce sont surtout les carpophores de nombreux Basidiomycètes qui en renferment beaucoup (genres *Boletus, Polyporus, Amanita, Lactarius, Russula*). Bien qu'il n'existe aucun travail d'ensemble sur la répartition de la tréhalase chez les Champignons, on peut cependant noter que la présence de tréhalose chez un champignon ne s'accompagne pas toujours de celle de tréhalase, et qu'inversement la présence de tréhalase n'implique pas celle du tréhalose.

II. β-GLUCOSIDASES (émulsine, cellobiase, gentiobiase). — La présence d'un enzyme hydrolysant le β-méthylglucoside a été observée dans les mycéliums de nombreux *Saccharomyces, Aspergillus* et *Penicillium*. De même, on en trouve chez de nombreux champignons supérieurs, Polyporés et Agaricales en particulier.

A ce groupe d'enzymes appartient la cellobiase qui scinde le cellobiose en deux molécules de glucose, et qu'on a signalée chez *Aspergillus oryzae, A. Wentii, Sterigmatocystis nigra;* dans cette dernière espèce ainsi que dans la levure basse on trouve également de la gentiobiase.

III. LACTASE. — La lactase qui scinde le lactose en galactose et glucose est une β-galactosidase qu'on trouve en particulier dans *Penicillium camembertii, P. glaucum, Aspergillus oryzae* et *Saccharomyces Kefir*. La levure de brasserie n'en contient pas.

III. POLYASES. — Des enzymes provoquant l'hydrolyse de l'amidon, de l'inuline, des hémicelluloses, de la cellulose, de la pectine ont été également signalés chez quelques Eumycètes.

L'amylase a été signalée chez de nombreux *Aspergillus* (*A. oryzae*, en particulier) et chez quelques *Penicillium*. Elle existe dans quelques champignons supérieurs (Iwanow).

L'inulase de *Penicillium glaucum* et de *Sterigmatocystis nigra* a été particulièrement étudiée.

La présence de cellulase vraie est maintenant établie chez de nombreux champignons lignicoles, chez *Gyrophana lacrymans* et même dans *Sterigmatocystis nigra*.

Le fait qu'un grand nombre d'*Aspergillus* et de *Penicillium* dégradent les hémicelluloses laisse supposer que ces champignons produisent un enzyme hydrolysant ces holosides.

Enfin, l'existence d'une pectinase, hydrolysant les pectines à l'état d'acides uroniques, est certaine chez de nombreux *Aspergillus* et chez de nombreuses Polyporées en particulier.

Les Protéases

I. Peptidases. — Leur présence a été particulièrement bien établie dans *Aspergillus parasiticus* qui renferme une dipeptidase, une aminopeptidase et une carboxypeptidase.

II. Protéinases. — Ici encore, on a étudié de façon attentive *Aspergillus parasiticus*, qui hydrolyse (80 à 100 %) des protéines telles que la gélatine, l'albumine d'œuf, la caséine, l'édestine.

De façon générale, les espèces du groupe *Aspergillus* sont plus riches que celles du groupe *Penicillium* en ferments protéolytiques.

La présence de protéases dans la levure a été également bien établie : il s'agirait d'enzymes se rattachant au groupe de la trypsine; ce serait le cas de beaucoup des protéases des champignons supérieurs.

Les Amidases

Le plus important de ces enzymes est l'uréase, qui hydrolyse l'urée en carbonate d'ammonium. On connaît depuis longtemps la présence de cet enzyme dans le mycélium de *Sterigmatocystis nigra*. Mais on trouve également l'uréase chez quelques Basidiomycètes (*Stropharia, Hypholoma, Pseudocoprinus, Coprinus*), alors que d'autres Basidiomycètes en sont dépourvus (*Rozites, Nemotoloma*). Il est à noter que les espèces contenant de l'urée ne sont pas toujours des espèces à uréase.

Parmi les autres amidases trouvées chez les Eumycètes, signalons l'arginase, scindant l'arginine en ornithine et urée (*Sterigmatocystis nigra, Aspergillus oryzae*), l'asparaginase, hydrolysant l'asparagine en acide aspartique et ammoniaque, qui a été décelée chez plusieurs levures.

Le fait que divers champignons inférieurs peuvent utiliser, comme source d'azote, bien d'autres amides (acétamide, propionamide, lactamide...), laisse supposer l'existence chez ces champignons d'autres amidases encore.

Au groupe des amidases se rattachent les ases qui dégradent les polynucléotides, l'acide nucléique de la levure par exemple. Ces *nucléases*, qui aboutissent en principe à des pyrimidines ou des purines ont été décelées chez diverses Aspergillacées et Agaricacées. Mais alors, la dégradation des purines est plus profonde, ce qui tient en particulier à la présence chez ces Champignons d'autres enzymes : uricase et allantoïnase.

On a montré par exemple que l'uricase est très répandue chez

les Basidiomycètes : elle transforme, par oxydation et hydrolyse, l'acide urique en allantoïne.

Quant à l'ALLANTOÏNASE, enzyme hydratant l'allantoïne en acide allantoïque, elle été décelée dans de nombreuses familles du groupe des Autobasidiomycètes basidiés (Brunel).

Les Déhydrases

Ce sont surtout les déhydrases de la levure de bière qui ont été étudiées; ces déhydrases provoquent la déshydrogénation de l'alcool, de l'acétaldéhyde, de l'acide pyruvique, de l'acide lactique (Wieland). On a retrouvé ces déhydrases chez nombre de champignons filamenteux.

On rapporte également maintenant (Franke et Lorenz), à une déhydrase le passage du glucose à l'acide gluconique, réaction que nous avons signalée comme étant provoquée par nombre de champignons inférieurs.

Les Phénolases

Les macérations aqueuses ou glycérinées de nombreux Champignons ont la propriété de colorer rapidement les solutions aqueuses de divers composés aromatiques et particulièrement des composés ayant des fonctions phénoliques ou aminées. L'apparition de colorations, voire même de précipités, est due à une oxydation de ces composés. Aussi admet-on que le phénomène observé est dû à la présence dans les champignons d'enzymes oxydants qu'on divise généralement en trois groupes : polyphénolases, indophénolases et tyrosinases.

I. POLYPHÉNOLASES. — Elles sont très abondantes dans les espèces du genre *Lactarius* et encore plus dans le genre *Russula;* mais on les trouve dans nombre d'autres espèces. On les étudie en suivant la transformation qu'elles provoquent du pyrogallol en purpurogalline, du gaïacol en tétragaïacoquinone; mais elles oxydent bien d'autres corps en donnant des produits plus ou moins bien connus : thymol, orcine, morphine, benzidine, pyramidon, hydroquinone. L'un des réactifs les plus utilisés est la teinture de gaïac, dont le bleuissement éventuel au contact des champignons supérieurs peut servir à caractériser certaines espèces de Champignons. Existe-t-il une seule polyphénolase ou existe-t-il autant d'ases que de substrats? Il est actuellement difficile de

répondre à cette question. Une étude faite sur la polyphénolase de *Lactarius piperatus*, montre que cet enzyme a une spécificité très étendue en ce qui concerne les substrats ayant une fonction phénolique ou aminée (un groupe OH ou NH_2 doit être libre pour qu'il y ait attaque) ; mais le pH optimum varie avec les substrats (Yakushiji).

Les levures sont pauvres en phénolases.

II. Indophénolases. — L'oxydation du mélange α-naphtol et diméthylparaphénylendiamine (mélange désigné sous le nom de nadi) en bleu de naphtol est provoquée par nombre de champignons et singulièrement par les Lactaires et les Russules entre autres. On rapporte cette réaction à la présence chez ces champignons d'une indophénolase ; mais il n'est pas absolument certain que cette indophénolase soit distincte des polyphénolases (Colin et Legrand). L'indophénolase est considérée comme identique à la cytochrome-oxydase.

Il est à noter que, à l'encontre de l'indophénolase des tissus animaux, l'indophénolase des champignons diffuse facilement et se laisse extraire sans difficulté des cellules des Eumycètes. La présence d'indophénolase a été signalée également chez de nombreux champignons phytopathogènes.

III. Tyrosinases. — On trouve chez certains champignons, l'enzyme (G. Bertrand), qui provoque le rougissement puis le noircissement des solutions de tyrosine : par exemple les espèces des genres *Lactarius, Russula, Agaricus* sont riches en tyrosinase ; par contre cette diastase fait défaut chez de nombreux Bolets. La tyrosinase isolée de *Lactarius piperatus* serait une protéine cuivrique (Dalton et Nelson) ; il en serait de même de celle isolée de *Psalliota campestris*.

CONCLUSIONS

De l'exposé qui précède, il résulte évidemment que nos connaissances sur la chimie des Champignons sont encore très lacunaires : pour des raisons évidentes, elles sont beaucoup moins étendues que celles que nous possédons sur la chimie des Phanérogames. Aussi ne peut-on conclure qu'avec beaucoup de prudence des résultats obtenus jusqu'ici, et ceci d'autant plus que ce qui est vrai pour une espèce ne l'est plus parfois pour d'autres espèces.

Nous pouvons tout d'abord constater la constance relative de la composition chimique d'une espèce donnée; ceci est vrai, non seulement pour les espèces spontanées, mais aussi pour les espèces récoltées sur des milieux de culture synthétiques. On peut par exemple cultiver *Sterigmatocystis nigra* sur des milieux dont la source de glucides est fort variable : glucose, arabinose, xylose, fructose, glycérol, mannitol, dulcitol, dihydroxyacétone, saccharose, maltose, etc... : la nature de l'aliment offert ne paraît pas avoir grande influence sur la nature des espèces chimiques de la cellule du *Sterigmatocystis*, ni même sur le pourcentage relatif de ces espèces chimiques. Tamiya a montré que 150 composés organiques variés peuvent servir de source de carbone à *Aspergillus oryzae*.

Ceci est d'autant plus remarquable que les Eumycètes, dépourvus de chlorophylle, doivent s'alimenter avec des sources fort variables. Ce phénomène est sans doute corrélatif de la richesse des mycéliums en enzymes divers, qui, dans le cas des aliments glucidiques par exemple, amènent le glucide offert à un stade uniforme (glucide en C_6?) à partir duquel seraient rebâtis les glucides propres aux Champignons. Il reste, bien entendu, que la richesse d'un échantillon en une espèce chimique donnée varie avec l'âge de cet échantillon, et que la teneur en urée d'un jeune Coprin n'est pas la même que celle d'un Coprin sporulé.

Ce n'est que dans de rares cas qu'on a pu observer une relation entre la composition chimique et le support d'un champignon: on a bien émis l'hypothèse que les Eumycètes xylophages utilisent les noyaux aromatiques de la molécule de lignine pour construire leurs pigments; mais dans de nombreux cas précis étudiés par Raistrick, nous voyons des noyaux aromatiques synthétisés à partir du glucose. D'autre part on ne constate pas que les espèces qui croissent sur les bois résineux contiennent dans leurs cellules des dérivés de ces résines.

On remarquera également que les espèces chimiques isolées des Champignons ne le cèdent pas en complexité à celle des corps retirés des Phanérogames, qu'il s'agisse de la complexité de l'architecture de ces molécules, ou qu'il s'agisse de la grandeur du nombre des atomes qui entrent dans ces molécules.

On peut même affirmer que la diversité des molécules chimiques rencontrées chez les Champignons est plus grande que celle observée chez les Phanérogames; ceci est particulièrement net pour les groupes des glucides et des pigments qui ont été relati-

vement mieux explorés chez les Champignons. Nous ne trouvons pas ici une chlorophylle, mais des pigments fort variés; on n'observe pas un amidon, mais des polyholosides nombreux, quoique mal connus sans doute. Cette complexité tient probablement au fait que les Cryptogames constituent en réalité un groupe infiniment plus varié, moins spécialisé que celui des Phanérogames.

Les composés qu'on retrouve le plus fréquemment chez les Champignons sont : le tréhalose, le mannitol, l'ergostérol, la chitine, les pigments.

Certes la présence de tréhalose ne peut être considérée comme caractéristique des Champignons, pas plus sans doute que l'absence concomitante de saccharose. Il paraît à peu près certain que quelques espèces ne renferment de tréhalose à aucun moment de leur développement, mais il n'en reste pas moins qu'on trouve fréquemment ce diholoside dans les mycéliums des Champignons alors qu'on ne l'a presque jamais rencontré chez les Phanérogames. Rappelons qu'on en a découvert chez les Sélaginelles et dans quelques Algues; on a également mis en évidence sa présence, à l'état d'ester, dans les lipides du Bacille tuberculeux.

De même le mannitol et d'autres polyalcools voisins n'ont pas été trouvés seulement chez les Champignons. Quelques familles, particulièrement celles des Rosacées et des Oléacées, renferment des espèces souvent riches en polyalcools dérivés des oses; ce sont là des cas exceptionnels, alors que la présence du mannitol est presque générale chez les Eumycètes. Rappelons que ces polyalcools ne sont pas rares chez les Algues et les Lichens.

Jusqu'ici l'ergostérol n'a été rencontré que chez les Champignons; les études faites sur la levure semblent indiquer qu'il n'est pas le seul stérol existant dans une espèce déterminée; mais il reste remarquable qu'on ne retrouve pas ici les nombreux phytostérols décrits chez les Phanérogames.

Si on se réfère à ce que nous avons dit des pigments des champignons, il faut également constater que la présence d'un groupement quinonique dans ces pigments leur confère un caractère très particulier dont l'équivalent n'existe dans aucun autre groupe végétal.

En résumé, si la chimie des Champignons ne diffère pas essentiellement de celle des autres êtres vivants, elle paraît cependant

avoir sa physionomie particulière qui se traduit par la présence de composés chimiques relativement caractéristiques. Naturellement, il serait fort intéressant de connaître le rôle que jouent ces composés dans la vie des Champignons; il serait intéressant de savoir par exemple le rôle joué par la fonction quinonique; les hypothèses ne manquent certes pas : on parle de catalyse d'oxydoréduction, ou d'action dans la respiration intracellulaire. Mais nous sommes ici dans le domaine des hypothèses non contrôlées.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Zellner (J.). — Chemie der höheren Pilze, Leipzig, 1907.

Klein (G.). — Handbuch der Pflanzenanalyse, Wien, 1932.

Iwanoff (N.) et Zwetkoff (E. S.). — The biochemistry of fungi, *Ann. Rev. of Biochem.*, V, 585, 1936.

Raistrick (G.). — Biochemistry of the lower fungi, *Ann. Rev. of Biochem.*, IX, 571, 1940.

Pastac (I. A.). — Les matières colorantes des Champignons, *Revue de Mycologie*, Mémoire hors série n° 2, 1942.

Essai de Mycogastronomie.

Par le Dr Paul RAMAIN (Douvaine, Haute-Savoie)

(Suite et fin)

■

En arrivant aux Hydnes, il nous apparaît que si Georges Becker a raison *dans l'ensemble* — aucun n'est digne d'une fine cuisine! — il est un peu injuste, car tous ne sont pas « plus ou moins fibreux ou d'odeur extravagante ». Par contre, nous ne sommes pas de l'avis de V. Piane, qui trouve « très bon » le très répandu Hydne « Pied de Mouton » et sa forme voisine plus grêle!

210. *Hydnum repandum:* (Linné) Fries. = Abondant jusqu'en janvier! Consommé chez nous en quantités énormes, il est extrêmement prisé par 90 % de nos mycophages. Nous le mangeons très souvent, bien préparé et bien cuit — sous quatorze formes différentes! — sans le trouver très bon. Il est *bon,* sans plus, amusant, nourrissant et assez digestible, sans être du « gros bœuf » — à vous Becker! — il reste *toujours* un peu ferme et, surtout, amarescent. Les meilleures préparations sont : à la sauce poulette relevée de citron; à la sauce au Curry; mêlé à d'autres espèces (dont quelques bolets « cèpes »); en purée liée avec une sauce béchamel un peu tomatée; autour d'une viande braisée; dans un rizotto.

211. *Hydnum rufescens :* (Schaeffer, Persoon) Barla. = Mêmes qualités et défauts.

212. *Hydnum imbricatum :* (Linné) Fries. = Ne soyons pas injuste! Décrié par 98 % des mycophages-mycographes, — avec son odeur d'écurie rappelant exactement celle du cheval mouillé (et non vraiment de crottin!) sa chair brunissant, ses squames laineuses, ses aiguillons cassants et salissant toute préparation et sa saveur amarescente (de bois humide) comme sa consistance ferme et sèche; nous devons reconnaître que — très jeune, très frais et minutieusement nettoyé puis savamment cuit à l'étuvée (avec fines herbes, échalote, bouillon, jus et vin blanc) — il est bien meilleur qu'on le dit! Sans être bon, il n'est pas désagréable du tout. *Très acceptable,* nous l'estimons tout autant que le précédent Hydne ± sinué trop répandu! Il fait bonne figure dans une daube de bœuf, dans un sauté de

chamois — ou de mouton — et réduit en purée, il farcit admirablement une gélinotte!

213. *Hydnum squamosum :* (Schaeffer) Fries. = Bien moins répandu que le précédent et, surtout, localisé dans certaines forêts montagneuses, il lui est nettement supérieur et même *assez bon.* De même consistance, son odeur est moins chevaline, plus franchement fongique et sa saveur *à peine* amarescente, de noix.

214. *Hydnum lœvigatum :* (Swartz) Fries. = Assez rare et ± polymorphe, il est — parfois — *bon :* quand il n'est pas amer! Ce qui arrive en Haute-Savoie, où sa chair ne présente, une fois cuite, qu'une saveur non désagréable de réséda et de noix. Odeur d'Immortelle sauvage.

215. *Hydnum (Dryodon) coralloïdes :* (Fries) Quélet. = Pas commun! et de qualité surfaite. Nous en avons trouvés — et consommés — çà et là, dans les bois de hêtres de nos Préalpes, et pouvons affirmer qu'il n'est pas très bon, mais simplement *bon!* Même très jeune sa chair est ± filandreuse, encore qu'assez cassante, et demande une longue cuisson mijotée (après avoir remplacé son eau ± abondante de rejet, par du consommé ou de la crème). Si son odeur est très agréablement fongique un peu musquée-anisée, sa saveur reste légèrement « ligneuse » avec un goût prononcé d'amande et une arrière saveur nette — mais faible — de savon de toilette!

216. *Hydnum (Dryodon) erinaceus :* (Bulliard, Fries) Quél. = Répandu chez nous à l'automne sur les chênes, il est inférieur au précédent! simplement *assez bon,* quand il est jeune et bien cuit. Chair nettement filandreuse, vite coriace-élastique; odeur agréablement fongique ± forte d'amande; saveur aqueuse, un peu aigrelette-subamarescente, rappelant un peu l'amande et — bien plus! — le savon de toilette!

Terminons cet essai de mycophagie par toute une gamme de champignons divers ± agréables à consommer, souvent exquis, parfois méconnus :

217. *Sparassis crispa :* (Wulfen) Fries (et forme voisine). = Très recherché aussi chez nous — où il est rare et localisé — nous donnons raison à G. Becker. Jeune et frais, il est vraiment *très bon!* Meilleur que la plupart des Clavaires, sa consistance un peu ferme est compensée par une bonne odeur et une saveur très agréable voisine de celle des Psalliotes et même du Marasme d'Oreades.

218. *Clavaria botrylis-acroporphyrea :* (Persoon) Fries (Schaeffer). = La meilleure de toutes. Nous sommes complètement d'accord avec Becker sur ses *bonnes* qualités et les manières de la con-

sommer. Elle a une saveur ± accentuée de noisette et d'amande fraîche. Chair rappelant celle du homard.

219. *Clavaria flava :* (Schaeffer) Fries. = Jeune — surtout la base des rameaux et le tronc — elle est vraiment *bonne* et vaut presque la précédente! Chair un peu filandreuse et aqueuse, mais d'odeur et de saveur agréablement fongique, et rappelant — à la cuisson — la chair de langouste! Les meilleures sont celles dont on déterre soigneusement les troncs enfouis parfois à 10 centimètres sous terre ou dans l'humus des forêts.

220. *Clavaria aurea :* (Schaeffer) Fries. = Même jeune, elle est bien inférieure à la précédente! Saveur moins fine et très légèrement acidulée — moins cependant que celle de *C. Formosa :* (Persoon) Fries. — De plus, elle est par trop fréquemment laxative!

221. *Clavaria amethystina :* (Battara) Fries. = Rare et ordinairement assez grêle et de taille médiocre, nous en avons récolté il y a deux ans de très beaux et grands exemplaires tout frais. C'est un *bon* comestible à chair finement odorante et à saveur d'amande, parfois un peu sucrée-amarescente.

222. *Cantharellus cibarius :* Fries. = Mille excuses! mais — pour nous et les nôtres — ce n'est pas un champignon « parfait » n'en déplaise à M. Becker. Cependant nous l'approuvons quand il écrit de la récolter « encore blanche et aux bords non encore « développés », mais nous ajouterons que les exemplaires du début de l'été sont bien meilleurs que ceux de l'automne, et que les *petites* formes poussant en montagnes, parmi la mousse sous les sapins et les épicéas sont *très supérieures* à celles des plaines et des feuillus! Celles-ci (de la plaine), développées perdent à la cuisson leur senteur d'abricot et restent *toujours* ± filandreuses-élastiques : de quelque manière qu'on les préprépare et qu'on les accommode! Bref la chanterelle si estimée, si consommée est, somme toute surestimée... sauf celles des montagnes qui, gardant leur parfum, sont *exquises!*

223. *Cantharellus lutescens :* (Persoon) Fries [Syst. myc.; *sed non* Epicrisis, *nec* Hym. Europ.]. = Abondante par places en Haute-Savoie (Chablais et Faucigny) nous la consommons en quantité! Elle n'est ni « excellente » ni supérieure à la précédente! Son parfum délicat de mirabelle un peu musqué, disparaissant à la cuisson, et sa chair mince reste un peu papyracée et subfilandreuse, bien que de saveur agréable. C'est un *bon* comestible, qui, bien préparé, peut devenir très bon. Appelée « Chanterelle modeste » en Haute-Savoie.

224. *Cantharellus cinereus :* (Persoon) Fries. = De l'avis de G. Becker! Parfum agréable mais peu persistant. Saveur assez agréable. Chair un peu subcoriace. Cependant c'est un comestible supérieur au champignon suivant : la Trompette des Morts.

225. *Craterellus cornucopioïdes :* (Linné, Fries) Persoon. = Becker a bien raison : cette soi-disant « truffe du pauvre » est d'une comestibilité bien surfaite! Aussi bien fraîche que séchée. Laissons les Trompettes des Morts aux mycophages omnibus et débutants. Cependant certaines recettes...

226. *Nevrophyllum clavatum :* (Persoon, Fries) Patouillard. = Souvent très commun chez nous, la « Chanterelle violette », y est — à bon droit — très prisée. C'est un champignon *excellent* à tous les points de vue! Mais il faut rejeter sa première eau de cuisson qui lui laisse un léger goût de savon ou de soude. Bien préparée, cette espèce charnue, tendre, à fine et nette saveur d'amande, est remarquable. A la crème, elle est de premier ordre et vaut presque l'Oronge!

227. *Lycoperdon giganteum :* (Batsch) Persoon. = Très frais, coupé en tranches épaisses de 1 à 2 centimètres, et panées à l'anglaise avec des fines herbes, il est très acceptable!

228. *Scleroderma aurantium :* (Linné) Persoon. = Jeune et frais, il n'est vraiment pas fameux! Saveur forte et terreuses, de bois vert, un peu amère.

229. *Tremellodon gelatinosum :* (Scopoli) Persoon. = Insipide! Quoique en salade très relevée — voire à la mayonnaise — il est amusant et très acceptable. Cru, naturellement.

230. *Guepinia rufa-helvelloïdes :* (Jacquin, Patouillard) Fries. = Comme le précédent! Se mange lui aussi cru et de la même manière. Un peu plus ferme toutefois, il est bon avec une sauce crème et moutarde.

231. *Helvella lacunosa :* (Afzelius) Fries. = Bonne, un peu subcoriace.

232. *Helvella crispa :* (Scopoli) Fries. = Meilleure que la précédente, bien que peu parfumée. Chair plus croquante, moins élastique.

233. *Gyromitra esculenta :* (Persoon) Fries. = N'a *encore* jamais causé d'accidents en Haute-Savoie! C'est un *bon* champignon bien cuit, encore qu'un peu spongieux-élastique. Inférieur aux Morilles.

234. *Gyromitra infula :* (Schaeffer) Fries. = Pas mauvais du tout, bien cuit, cependant un peu élastique-coriace. Atteint chez nous de grandes dimensions.

235 et 236. *Morchella rotunda :* (Persoon) Boudier et *Morchella vulgaris :* (Persoon) Boudier (et formes voisines). = A notre avis ces deux Morilles si recherchées sont nettement surestimées! Si elles poussaient au milieu de l'été ou à l'automne, elles seraient moins recherchées et remises à leur juste place gastronomique : simplement *très bonne*, sans plus! Leur saveur est fine mais assez faible, leur parfum peu prononcé — entre le poisson d'eau douce et le réséda — et leur chair toujours subcoriace-élastique!

237. *Morchella intermedia :* Boudier. = Légèrement supérieure aux deux précédentes. Pas commune.

238 et 239. *Morchella elata :* Fries et *Morchella costata :* Venturi. = Très voisines et souvent de grandes tailles, elles sont aussi *très bonnes,* sans valoir cependant la suivante.

240. *Morchella conica-deliciosa :* Persoon, Fries. = Répandue dans nos Préalpes et nos montagnes, c'est — de beaucoup! — la meilleure des Morilles! Absolument *exquise,* nous dirons avec G. Becker que c'est « une des réussites de la nature ». Cependant, nous la préférons fraîche que séchée. Pourrait arriver « tête de liste n° 1 » des champignons!

241. *Disciotis (Peziza) venosa :* (Persoon, Fries) Boudier. = Entièrement de l'avis de Georges Becker! cette *excellente* Pezize est un comestible de premier ordre, valant presque la Morille conique noire! Très commune chez nous au printemps, elle perd son odeur chlorée à la cuisson et offre une chair parfumée, très délicatement sapide et un peu craquante. Mérite d'être mieux connue et supporte de nombreuses préparations culinaires, même de « haulte gueule »!

242. *Acetabula vulgaris :* Fuckel. = Cette pezize est *bonne* sans plus.

243. *Caloscypha fulgens :* Persoon. = Cette belle pezize, assez répandue par places, est *assez bonne.* Un peu coriace, il faut bien la cuire avec un peu de bouillon : elle présente alors une curieuse et nette saveur d'écrevisse cuite!

244. *Sarcosphæra coronaria-eximia :* (Jacquin, Durieu et Léveillé) R. Maire. = Pas rare, souvent très grande, cette pezize — *bien cuite* — est un comestible *assez bon,* mais un peu coriace et de parfum bien faible comme de saveur : cette dernière est cependant fine, rappelant celle des « champignons de couche ». Bien qu'ayant causée des accidents toxiques très sérieux dans le Jura suisse en 1919 et 1920, et moins sérieux chez nous en Haute-Savoie (à Cluses : le 12 mai 1910), cette pezize n'a encore jamais empoisonné aucune personne en Chablais, où elle est consommée chaque année!

245. *Spathularia flavida :* (Persoon) Fries. = Ce petit champignon si abondant parfois dès le mois de juin dans nos bois montueux d'épicéas, est un... méconnu! De chair peut-être un peu élastique, de parfum faible mais très finement fongique et se développant à la cuisson, de saveur très agréable et bien équilibrée, nous l'estimons (avec nos amis) de *bonne* qualité gastronomique : surtout en omelette, avec des œufs brouillés, dans un rizotto ou une timbale de macaroni et autour d'une pièce de veau à la casserole. Vaut bien d'autres champignons plus réputés!

⁂

Nous ne dirons rien des TRUFFES. Ce sont — de plus en plus — des « légumes » de grand luxe! sans, toutefois, être introuvables (voire inabordables) comme le vrai vin de Sauternes, le faisan — toujours abondant en Chablais au moment de la chasse! — ou la langouste... comme l'écrit M. Georges Becker. Cependant, *Tuber melanosporum :* Vittadini, reste, bien récoltée et bien fraîche, le « Roi » indiscutable des Champignons lorsqu'on *sait* la préparer. *Tuber æstivum:* Vittadini, lui est nettement inférieure, mais la Truffe blanche du Piémont = *Tuber magnatum :* Picco, à forte senteur tenant à la fois du fromage de Gorgonzola, de l'ail et du carbure de calcium, est très estimable, à condition de la consommer *crue* (ou à peine cuite au moment de l'usage) et de savoir la préparer avec certains aromates, certaines sauces, certaines salades ou comme garniture de quelques viandes.

⁂

Pour terminer en beauté cette Monographie gastronomique, nous donnerons ici *deux* recettes de « grande cuisine » — donc, de luxe! — extraites de nos 670 recettes personnelles et *inédites* (à paraître... en des temps meilleurs) concernant *uniquement* les Champignons. Naturellement, le cuisinier ou l'amateur, pourra remplacer les deux espèces citées par d'autres champignons de première qualité : Tricholomes à votre choix. Psalliotes, certains Hygrophores, Marasmes d'Oréades, jeunes Clitocybes geotropes, voire quelques Bolets.

Oronges en salmis et aux œufs, à la Cicéron.

Peler 1 kilo de fraîches et belles Oronges — Cœsarea si possible, sinon Solitaria —, les émincer largement en lames d'épaisseur régulière, les cuire *à moitié* dans un mélange à partie égale de beurre fin et d'huile d'olive surfine et très chaude, avec 2 échalotes, 1 gousse d'ail, persil et estragon en quantité modérée : le tout haché très fin, poivre du moulin, sel, un soupçon de muscade râpée et 1 petit bouquet de coriandre. Au 1/3 de la cuisson, mouiller avec 1 cuiller à soupe d'excellent vin blanc sec d'Alsace (Traminer) ou du Jura (Pupillin). Couvrir aussitôt après avoir remué. A mi-cuisson, passer la sauce au chinois dans une autre casserole tiédie, et réserver les Oronges au bain-marie doux, sous couvert.

Faire réduire l'eau de cuisson des Oronges après y avoir ajouté *un peu* de consommé de volaille et 2 cuillers à dessert de purée de tomates fraîches maniée avec un peu de beurre fin. Réserver ce coulis au tiède.

Choisir un plat à gratin rond et assez profond, en faïence (ou por-

celaine) allant au feu. En foncer le fond avec du beurre frais — et même si l'on peut : du beurre de noisette! —, déposer un lit de minces tranches d'excellent jambon *peu* salé, couvrir d'une couche régulière — en marquettage — d'Oronges émincées tenues en réserve, y déposer un lit de blancs filets de volaille pochée et verser par dessus la sauce-coulis des Oronges. Replacer une nouvelle couche d'Oronges émincées et mi-cuites, puis saupoudrer le tout d'un peu de Parmesan (ou de Gruyère) râpé mêlé à une tasse de crème fraîche.

Passer le plat 20 minutes au four *doux* pour faire gratiner.

Avant de servir, dresser sur le plat 8 œufs très frais, pochés à l'eau bouillante salée et vinaigrée (ou citronnée), et bien « parés ». Les entourer d'un cordon de purée de tomates et d'un cercle de truffes cuites au vin blanc d'Alsace (ou du Jura) et *hachées* très finement. Servir très chaud.

Vin : Traminer 1945 *ou* Pupillin jaune 1921.

Croustade de Gomphides, à la Rameau.

Le grand musicien bourguignon Jean-Philippe Rameau était mycophage et gourmand : aussi lui dédions-nous cette préparation vraiment de qualité.

Lever les blancs d'une poule pochée dans un bouillon aromatisé de 1 cuiller à dessert de *poudre* de Marasmes d'Oréades bien séchés (et non éventés). Les émincer. Réserver au bain-marie.

Emincer — et réserver de même — 1 beau ris de veau cuit dans un peu de bouillon de la poule et du Madère (ou du Château-Chalon).

Nettoyer, parer et éplucher *soigneusement* 1 kilo d'excellents, fermes et très frais Gomphides « pied de rhubarbe » = *Gomphidius glutinosus :* (Schaeffer) Fries; les cuire à l'étuvée dans 100 grammes de beurre fin d'écrevisses — préparé le matin — ou la veille — avec les coffres et les parures de 38 écrevisses cuites au vin blanc de Meursault aromatisé (et dont vous aurez réservé les queues décortiquées) — avec sel, poivre du moulin, un soupçon de muscade et de Cayenne; à mi-cuisson de vos Gomphides, les mouiller avec 2 cuillerées de Meursault et 2 cuillerées de crème double. Remuer doucement, *couvrir*, et réserver au chaud en mijotant jusqu'à *réduction* faite et cuisson suffisante.

Pendant ce temps, mettre dans une casserole du beurre extra-frais et très fin; quand il est fondu à *douce* chaleur, ajouter 2 cuillerées à bouche de farine blanche de froment de manière qu'elle nage dans ce beurre; laisser revenir un petit instant; mouiller ensuite avec le bouillon de votre poule passé au chinois (à cause des débris et de la charpie formée par la poudre de Marasmes) et 1 cuillerée *à café* de Madère (ou de Château-Chalon). Faire réduire jusqu'à consistance d'un coulis.

Un instant avant de vous en servir, relever cette sauce avec un soupçon de Cayenne et 1 jus de citron; lui adjoindre les 38 queues d'écrevisses cuites et décortiquées ainsi que 1 truffe finement émincée après avoir été rapidement pochée au Meursault; lier alors *peu à peu* — sur le coin du fourneau — avec 100 grammes de beurre d'écrevisses incorporé fragment par fragment, et 1 cuillerée à bouche de sauce tomate épaisse. Tourner cette sauce *sans* laisser bouillir, et lui incorporer les champignons cuits, les blancs de poule et les ris de veau émincés, tenu en réserve au bain-marie.

Verser ce ragoût exquis dans une croûte de vol-au-vent en pâte feuilletée et tenue au chaud. Passer un instant à la bouche du four. Servir.

Vin : Meursault des Hospices de Beaune (cuvée Jehan Humblot), 1934.

*
**

Comme on le voit, il est vraiment très difficile — pour ne pas écrire impossible — de diviser correctement, en 5 groupes et 4 espèces, les 20 meilleurs champignons comestibles, par ordre de mérite ± décroissant! Malgré notre envie d'avoir l'un — ou l'autre — des deux prix offerts généreusement par la *Revue de Mycologie,* nous laissons à d'autres collègues le soin délicat de dresser cette liste idéale!

Et, en leur envoyant nos meilleurs souhaits et vœux de réussite, nous conclurons avec le poète latin Martial :

...Argentum atque aurum, lenamque, togamque mittere :
Boletos mittere difficile est!

Epigr. XLVIII. *L.* 13.

Dr Paul Ramain,
Douvaine (Haute-Savoie),
25 avril-25 mai 1947.

La Chronique anecdotique

de Camille FAUVEL

(*Suite*)

■

AVANT - DIRE MYCOPHAGIQUE

V. LE CORPS GRAS A EMPLOYER

Il a une grosse importance en raison des points d'ébullition très différents des diverses huiles ou graisses dont on peut user.

Le beurre bout à une température variable, suivant les qualités et l'élimination plus ou moins complète de la babeurre mais ne dépasse guère 110°. Voici pour d'autres corps des points d'ébullition que j'ai fait relever, en 1922, au laboratoire de M. Dupire, Ingénieur-chimiste à Choisy-le-Roi :

Graisse de porc	195 à 200°
Huile d'arachide [*Lesieur*]	215°
Huile de noix	228°
Huile d'olive	232°
Végétaline	174°

Ne pas confondre ce dernier produit, de bonne qualité, sans goût, ne rancissant pas, mais aujourd'hui introuvable, avec les graisses végétales que livre le Ravitaillement. De qualité moindre, elles bouillent à des températures bien inférieures.

Le point idéal d'ébullition n'a pas été recherché avec une précision extrême, mais bien le moment où un fragment de pomme de terre projeté dans le liquide dorait sans brûler. [Les expériences ont été faites dans une petite sauteuse, de cuivre évidemment].

Dans un ragoût de champignons fait d'un reste de rôti de porc et son jus, additionné d'un peu d'eau, avec liaison à la farine, la température fut de 110°.

A cette époque heureuse, dans certaines encoignures de quartiers populaires de Paris, autour des Halles centrales, se trouvaient des marchandes de frites (deux sous et quatre sous le cornet). Le thermomètre du chimiste, placé dans le chaudron de l'une d'elles, marqua 140°. Je demandai à cette modeste friturière quel corps gras elle employait; de la graisse végétale me dit-elle. Mais l'on m'avertit que

comme ses congénères, elle pouvait bien y mêler de la graisse de bœuf, alors de très minime valeur.

Cela pourra fournir d'utiles indications pour le choix du corps gras, lorsqu'on aura la faculté de le faire. Aux espèces brûlant ou durcissant facilement, on préférera l'un de ceux qui atteignent la température la moins élevée et l'on réservera les autres aux champignons compacts, épais, p. ex. les bolets.

Pour les espèces renfermant l'une de ces substances irritantes encore mal définies, et qui ont causé parfois des accidents généralement peu graves, mais fort ennuyeux, comme *Clitocybe nebularis, Gyromitra esculenta, Sarcosphœra eximia, Amanita gemmata,* etc., on se servira toujours d'huile. Ayant servi à ma table toutes ces espèces, venant de divers points de France, si jamais un convive n'a été incommodé, je l'attribue à l'huile employée, et presque toujours l'huile de noix (228°).

Au mode de préparation, on doit aussi, je le suppose, attribuer souvent la différence de saporité, signalée par d'experts mycophages, pour le même champignon. J'ai toujours déploré que des auteurs, comme Konrad et Maublanc, le Dr René Maire, etc., qui ont consomme tant d'espèces, n'aient pas indiqué le mode de cuisson employé.

Même lacune pour les indispositions légères signalées par les auteurs et causées par des champignons, comme ceux dont j'ai cité le nom. Avaient-ils été cuits suffisamment; au beurre, à la graisse, à la crème?

Si je n'ai pas parlé de cette préparation à la crème, c'est que, né dans une contrée où elle est inconnue, j'avoue n'en avoir jamais usé chez moi. C'est pour cela que je n'ai pas songé à faire relever sa température d'ébullition. Je ne crois pas qu'elle dépasse beaucoup 100°. Mais n'est-ce pas précisément dans les régions où la cuisine à la crème est courante que se sont produits les petits accidents dont j'ai parlé?

VI. QUELQUES AUTRES RECETTES

Nous allons commencer par *les champignons grillés.*

1° *A la Maître d'Hôtel.* — Utiliser de gros champignons à chapeau dont on aura retiré le pied. Les assaisonner et les enduire d'une couche d'huile avec un pinceau. Les faire griller en les rangeant sur un plat, le dessus du chapeau touchant le fond du plat. Garnir la cavité de beurre maître d'hôtel un peu avant de servir.

Le beurre maître d'hôtel s'obtient en incorporant à du beurre ramolli en pommade : sel, poivre, persil haché fin et un peu de jus de citron.

2° *Champignons grillés à la Bourguignonne.* — Opérer comme ci-dessus, mais garnir la cavité du chapeau de *beurre pour escargots,* en mélangeant au beurre : des échalotes finement hachées (un dixième en poids), une quantité presque égale de persil haché très fin, un peu

d'ail, sel et poivre. Pétrir le tout, afin que les condiments se répartissent uniformément.

Mais si le lecteur désire varier la recette des champignons grillés, il n'a qu'à ouvrir un ouvrage de haute cuisine et puiser dans la liste des *beurres composés* qui y figurent immanquablement. Il y trouvera les formules du *beurre aux anchois, beurre d'amande, beurre d'aveline, beurre de caviar, beurre Bercy, beurre de crevette, beurre d'écrevisse, beurre d'estragon, beurre de paprika...*, etc., etc. Ce qui donnera : les *champignons grillés aux anchois*, les *champignons grillés aux amandes*, etc. Il pourra même combiner ensemble quelques-unes de ces formules pour obtenir un mets nouveau, qu'il pourra baptiser de son nom ou de celui de personnes qu'il désirera honorer gastronomiquement. Il suffira pour cela d'un peu de temps, de patience et de beaucoup de beurre, ce qui n'est pas toujours commode aujourd'hui. Aussi ne fais-je qu'indiquer ces beurres composés, en attendant des jours meilleurs. J'ai essayé presque toutes ces préparations; seules les deux détaillées plus haut — et peut-être, en sus, le beurre d'estragon — me paraissent à retenir.

Champignons farcis. — Prendre de beaux champignons de couche ou de prairies (*P. campestris*), bien ouverts, mais avant qu'ils soient étalés. Avec un pinceau, les enduire d'un peu d'huile; les ranger dans un plat et les mettre au four. Les retirer au bout de 10 minutes et jeter l'eau qu'ils ont pu rendre. Garnir la cavité intérieure de la farce suivante : faire revenir dans une casserole de minuscules dés de jambon crus ou de lard de poitrine, d'oignons hachés très fin, avec un peu des pieds des champignons hachés de même; ajouter ensuite sans parcimonie du persil haché. Sortir du feu, ajouter une bonne quantité de mie de pain, casser un œuf dans le tout, assaisonner et faire un mélange bien homogène en remuant énergiquement avec une cuillère de bois. Farcir chaque champignon de cet *appareil;* poser dessus un gros morceau de beurre, si l'on en a. Faire gratiner à feu vif.

(*A suivre*). Camille Fauvel.

INFORMATIONS

(*Suite* (1).

■

directeur et ami, M. Roger Heim, aidé de quelques collaborateurs dévoués, nous a présenté une collection riche en espèces et remplie de particularités intéressantes.

Nous avons spécialement remarqué :

Parmi les Amanites : *ovoidea* toute blanche et délicatement frangée;

(1) Voir p. 60.

porphyria à la toque brune, petite; *excelsa*, grande espèce à bulbe.

Parmi les Lépiotes : *naucina*, très représentée cette année, élégante, à l'anneau plus subtil que *procera*, et rosissant tardivement.

Parmi les Volvaires : *plumulosa*, petite, à chapeau plumeux; *Taylori*, plus grande, volve noire, chapeau gris.

Parmi les Armillaires : de beaux rhizomorphes de *mellea* phosphorescents dans l'obscurité; à côté, *Clitocybe tabescens*, son décalque, mais sans anneau.

Parmi les Russules : robes variées et joliment colorées : *densifolia* (un *nigricans* aux lames serrées); *lepida* var. *amara*, gouachée rose comme dans le type, mais amère; *parazurea*, vert bleuté avec une pruine fine et acquérant une odeur de fromage à la sécheresse; *Schiffneri*, toute décolorée, à lames jaunes et à odeur de pain d'épices.

Parmi les Lactaires pauvrement habillés, mais souvent parfumés : *glyciosmus* à la coumarine, *decipiens* à l'essence de géranium.

Parmi les Marasmes : *splachnoides*, hôte des feuilles mortes.

Parmi les *Pluteus : patricius*, voisin de *cervinus*, à la crinoline d'un joli rose intérieur.

Parmi les Cortinaires des livrées splendides.

Parmi les Pleurotes : *ulmarius* au pied bien développé; *lignatilis*, se plaisant sur les souches des Conifères.

Parmi les Bolets : *albidus* amer, chapeau blanc, jambe réticulée.

Parmi les Hydnes : *coralloides* et *Erinaceus* aux robes de dentelle inimitables.

Parmi les Clavaires : *Sparassis crispa*, pas assez apprécié à mon avis des mycophages de la Revue.

Parmi les Polypores : *Spongipellis croceus*, prix de beauté de la collection, robe chatoyante couleur feu.

Enfin, parmi les Gastromycètes, famille des Lycoperdinées, signalons la présence de *Pisolithus arenarius*, selon un échantillon provenant des Landes; cette espèce, relativement rare en France (signalée notamment à Nantes et dans les Alpes-Maritimes) est commune au Portugal où elle fournit une matière tinctoriale fort appréciée.

Commentée par Claude MOREAU :

L'exposition annuelle de Mycologie du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum s'est tenue du 11 au 14 octobre 1947. Malgré la sécheresse, un nombre important de Champignons comestibles et vénéneux avait pu être réuni grâce à des apports de diverses régions de la France. Cette exposition a montré au public toute l'étendue des domaines de la Mycologie : à côté des Champignons qui tuent, des Champignons indigestes et des Champignons comestibles, on pouvait voir des Champignons destructeurs du bois ou du papier, des Champignons pathogènes provoquant les mycoses de l'homme, les microorganismes fertilisateurs des sols cultivés. Une large place avait été réservée aux sub-

stances antibiotiques émises par les Champignons (pénicilline, streptomycine, tyrothricine, etc.). Plusieurs panneaux et vitrines étaient consacrés aux Cultures, à l'Anatomie et la Génétique mycologiques ainsi qu'aux corps chimiques extraits des Champignons.

La phytopathologie n'était pas négligée; parmi les maladies des plantes métropolitaines, on pouvait admirer une belle collection de fruits altérés par la moniliose, la tavelure, etc.

De superbes gouaches illustraient les maladies des Agrumes; c'est ainsi qu'étaient représentés :

la pourriture grise des citrons due au *Botrytis cinerea*,

la pourriture cotonneuse provoquée par le *Sclerotinia Libertiana*,

la pourriture noire causée par l'*Alternaria Citri*,

divers autres types de pourritures dues au *Diaporthe Citri*, au *Dothiorella* et au *Trichoderma lignorum*,

les attaques du *Diplodia natalensis* sur les oranges et citrons et les moisissures verte et bleue de ces fruits causées par les *Penicillium digitatum* et *italicum*,

ainsi que diverses maladies non parasitaires.

Le mildiou du Cacaoyer (*Phytophthora Faberi*) et la pourriture brune des cabosses (*Lasiodiplodia Theobromae*), quelques photos des maladies à virus du Bananier et de la Banane et des aquarelles représentant des maladies de plantes cultivées à Madagascar complétaient cet ensemble de phytopathologie d'Outre-mer.

Le succès remporté par cette exposition est le gage de l'importance sans cesse croissante de la science mycologique dans le monde.

Concours organisé par la Revue de Mycologie.

On trouvera dans le prochain Supplément le résultat du concours ouvert parmi nos abonnés par la *Revue de Mycologie*, et dont les réponses viennent d'être dépouillées sous la présidence de M. P. Montarnal.

Un nouveau livre sur les Champignons.

Nous avons annoncé récemment la parution prochaine d'un important ouvrage de M. Roger Heim sur les Champignons en général qui constitue le premier volume d'une collection scientifique dont l'initiative revient aux éditions *Alpina*, 20, rue Armand-Moisant, Paris. Ce livre vient de paraître. (*Les Champignons. Tableaux d'un monde étrange*. Format 225 × 250 mm., 144 pages.) Il comporte en plus du texte, 230 magnifiques photographies accompagnées de légendes explicatives, de tableaux de détermination, et d'aquarelles dues au pinceau de M^me^ Y. Jean-Haffen. Le prix de souscription avait été fixé à 1.800 fr. Le volume est maintenant en vente dans toutes les librairies au prix de 2.000 francs.

TABLE DU SUPPLEMENT

Tome XII

Chronique de l'amateur, par Georges BECKER.

Disparition d'une espèce, p. 1. — Les Conifères, p. 25. — Expliquez-vous, p. 57.

Chronique anecdotique, par Camille FAUVEL.

Avant-dire mycophagique, p. 50, 83.

Deux familles empoisonnées par les champignons 19

Comestibilité des Champignons

Essai de Mycogastronomie, par le Dr Paul RAMAIN 4, 29, 75

Histoire de la Mycologie

Glanes sur la Pénicilline, par Georges BLOCH-LAFON 39

Informations

Informations diverses 24, 28, 60, 85

Mission pédobiologique aux États-Unis, par le Dr J. DUCHÉ 45

Nouvelles techniques appliquées en Angleterre à l'étude de la flore mycologique du sol, par Mlle J. TOULOUSE 48

COURS PRATIQUE DE MYCOLOGIE

Notions chimiques (*fin*), par Marcel FRÈREJACQUE, 21e fascicule 61

TABLE DU SUPPLEMENT COLONIAL

(numérotation spéciale des numéros coloniaux)

Chronique coloniale ..... p. 1, 61

Mises au point phytopathologiques

L'Helminthosporiose du Riz, par Jean MOTTE 4

La maladie à virus des Cacaoyers, « Swollen shoot », par H. ALIBERT et M. MEIFFREN 64

La maladie de Sigatoka ou Cercosporiose du Bananier, par Jacques BRUN. 71

Notes succintes

La pourriture du collet du papayer au Cameroun, par Gilbert MARTIN. 34

Un Cercospora parasite des feuilles du Palmier à huile du Moyen Congo, par Cl. MOREAU 37

Un *Microdiplodia* parasite des feuilles *d'Anona* au Cameroun, par Cl. MOREAU 38

Sur deux maladies du Bananier aux Antilles françaises, par H. STEHLÉ. 41

Deux maladies du *Citrus bigaradia* Risso au Cameroun, par Cl. MOREAU. 84

Analyses

Quelques travaux récents de mycologie et phytopathologie aux Indes, de B. B. Mundkur et ses collaborateurs 43

Sur un chancre de l'*Hevea* en Cochinchine et au Cambodge : le chancre coloré dû au *Phytium complectens* Braun, de L. ROGER 50

La maladie des raies noires de l'écorce saignée, de F. BUGNICOURT 51

Les Insectes des Palmiers, de P. LEPESME 87

Une « brûlure » des feuilles des arbres à Caoutchouc causée par un *Alternaria*, de W. J. MARTIN 87

Observations phytopathologiques en Amazone, de J. A. DESLANDES 87

Les Sorghos et leur culture au Soudan français, de P. VIGUIER 88

Les maladies du Manguier, de Das Gupta et ses collaborateurs 88

Protection des cultures au Congo belge, de R. L. STEYAERT 91

Polypores du Bengale, de S. R. BOSE 92

Variétés

A la lumière des Champignons, par Georges WELLER (trad. E. LEMAIRE). 52

Informations et Publications

Mission de M. Auguste CHEVALIER en A.O.F 56

Au Congrès National des Agronomes français 57

Jubilé de M. Auguste CHEVALIER 59

Champignons luminescents 60

Flore Mycologique de Madagascar 58

Le peuplement de Madagascar 59

Société de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France 59

Missions des les colonies françaises 56, 92

Le rédacteur en chef du *Supplément* : R. HEIM. — Le gérant : Ch. MONNOYER.

Le Mans, — Imprimerie MONNOYER. — 1947.